Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2012/044

CADRE D'ÉVALUATION FONDÉ SUR LES RISQUES VISANT À DÉTERMINER LES PRIORITÉS POUR LA GESTION ÉCOSYSTÉMIQUE DES OCÉANS DANS LA RÉGION DU PACIFIQUE

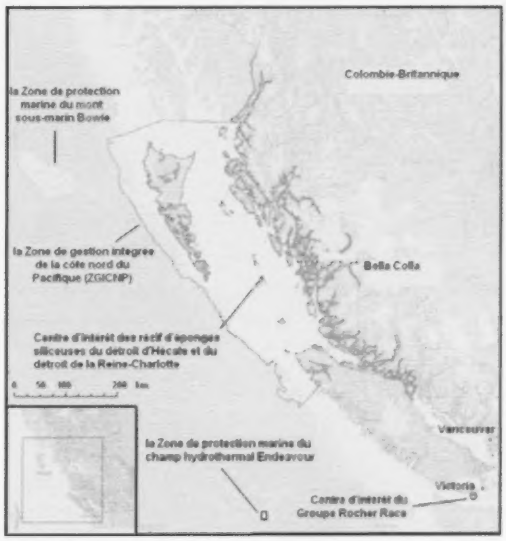

Figure 1 : zones de protection marine (ZPM), sites d'intérêt et zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP) de la région du Pacifique de Pêches et Océans Canada. Carte du MPO (2010), consultable à l'adresse : http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/oceans/docs/oceanspamphlet-brochure-fra.pdf

Contexte :

Pêches et Océans Canada (MPO) s'est engagé à adopter une approche écosystémique intégrée, durable et de précaution dans la gestion des océans en vertu de la Loi sur les océans et de la Stratégie sur les océans. L'élaboration d'objectifs de conservation reposant sur des données scientifiques représente un pas important vers le respect de ces engagements. En effet, ces objectifs sont le fondement de la conservation et de la protection de caractéristiques et d'éléments importants des écosystèmes. Cependant, à ce jour, aucune méthode systématique, valide et scientifique pour parvenir à des objectifs de conservation mesurables n'a été appliquée dans la région du Pacifique.

La Direction de la gestion des écosystèmes, programme sur les océans, a demandé un avis scientifique sur le renouvellement du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement visant à vérifier le bien-fondé de la méthode et des éléments du cadre. Le cadre est conçu comme un outil aidant les gestionnaires de la Division des océans à mettre au point des objectifs de conservation stratégiques, mesurables, réalisables, réalistes et limités dans le temps (SMART en anglais) pour les zones de protection marine (ZPM) de la région du Pacifique et pour appuyer la gestion écosystémique intégrée des océans dans la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP).

Le cadre décrit dans le présent examen ne traite pas des objectifs, stratégies et actions ne concernant pas la biologie (questions économiques et sociales par exemple). Ces éléments seront pris en considération et évalués dans le cadre de l'élaboration par le MPO d'un cadre de gestion écosystémique des océans pour le plan de la ZGICNP et de sa mise en œuvre dans la région du Pacifique.

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen régional par les pairs réalisé du 8 au 10 mai 2012 portant sur le Cadre d'évaluation fondé sur les risques pour la gestion écosystémique des océans. Toute autre publication émanant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le site Internet des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

SOMMAIRE

- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement examiné dans le processus permet de cerner les risques et les menaces pesant sur des composantes valorisées de l'écosystème (CVE), afin d'orienter la mise au point d'objectifs, de stratégies et de mesures. Il s'agit d'un élément nécessaire à la mise en œuvre de la gestion écosystémique intégrée des océans du MPO dans la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP) et dans les zones de protection marine (ZPM) de la région du Pacifique.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement s'appuie sur la méthode d'autres cadres d'évaluation similaires, mais est adapté aux objectifs propres à la gestion écosystémique dans la région du Pacifique. Le cadre se démarque des cadres actuels d'évaluation des risques parce qu'il adopte une approche écosystémique plutôt que de tenir compte de chaque question séparément. Il peut ainsi donner une vision plus large des incidences anthropiques et des risques pesant séparément ou de manière cumulative sur les composantes valorisées de l'écosystème.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement est approuvé comme outil convenable pour déterminer et évaluer le risque relatif de nuisances causées aux CVE par les activités humaines et les agents de stress connexes, mais aussi pour classer l'importance des activités et des agents de stress en fonction des risques relatifs pour les CVE, à l'appui d'une gestion écosystémique intégrée des océans dans la ZGICNP et les ZPM de la région du Pacifique.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement se concentre sur les CVE ayant une importance écologique (et non sociale ou économique) et utilise des modèles de séquences des effets (SE) pour déterminer les liaisons mécanistes entre activités humaines et agents de stress ayant des effets sur les CVE. Il est recommandé de mettre au point une bibliothèque de modèles de séquences des effets fondés sur les activités afin de faciliter les futures applications du cadre d'évaluation. Une méthode d'évaluation des risques modulaire est appliquée pour déterminer les risques isolés et cumulatifs de nuisances aux CVE et pour ensuite classer les agents de stress par rapport aux CVE en fonction des risques seuls et cumulatifs. Elle évalue aussi le risque relatif pour les propriétés écosystémiques et fournit des méthodes permettant de saisir explicitement les incertitudes sur la qualité des données et de les indiquer dans des rapports.
- L'utilisation d'un cadre d'évaluation du risque pour l'environnement devrait faciliter la communication du risque relatif représenté par les conséquences écologiques des agents de stress anthropiques sur les CVE, le classement de ces risques et la discussion sur les niveaux acceptables de risques pour les CVE.
- Le cadre ne définit pas les interventions de gestion les plus appropriées au risque ni les coûts et avantages sociétaux associés à la gestion des risques écosystémiques. Il ne fournit pas non plus une évaluation probabiliste du risque absolu pour les deux premiers niveaux d'évaluation du risque.
- Le cadre d'évaluation indique explicitement les incertitudes lors de la communication des cotes de risque à différentes étapes, car une documentation claire des incertitudes permet d'interpréter les cotes et d'adopter des stratégies et des mesures de gestion de manière informée.
- Il est recommandé que les résultats de la première application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement à la ZGICNP ou à des ZPM de la région du Pacifique soient examinés par un autre processus du Centre des avis scientifiques du Pacifique (CASP), afin

d'évaluer le rendement du cadre en matière de transparence, de cohérence, de compatibilité et de répétabilité.

- Les lacunes dans les connaissances et les incertitudes des données représenteront probablement un défi lors de la première application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement en ce qui concerne à la fois les composants structurels (par ex. paramètres de notation, risques cumulatifs, hypothèses relatives à la nature des effets biologiques, période de récupération des composants de l'écosystème) et les données biologiques (p. ex., manque de données spatiales ou temporelles pour certaines espèces, habitats, communautés). Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement devra être modifié pour résoudre ces problèmes, mais il est impossible de préciser la nature des modifications sans application préalable du cadre.
- L'élaboration du cadre a reposé sur les pratiques exemplaires et les recommandations issues de processus d'évaluation des risques appliqués dans d'autres pays et des cadres d'évaluation des risques conçus par le MPO à d'autres fins. Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement de la région du Pacifique pourrait constituer une information utile à un futur processus national, dans le cadre de la mise en place par le MPO d'une gestion écosystémique.

INTRODUCTION

Justification de l'évaluation

L'établissement de la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique (ZGICNP) et des zones de protection marine (ZPM) dans la région du Pacifique présente de nombreuses difficultés et possibilités écosystémiques pour le Secteur de la gestion des océans. L'une des principales étapes pour régler ces difficultés et tirer parti de ces possibilités est d'élaborer un cadre d'évaluation fondé sur les risques qui repose sur des données scientifiques éprouvées. Ce cadre permettrait i) de cerner les questions écosystémiques touchant les zones étendues de gestion des océans (ZEGO) et les ZPM et de les classer par ordre de priorité, et ii) d'orienter l'établissement d'objectifs particuliers de conservation et de stratégies de gestion pour traiter ces risques.

Une approche fondée sur les risques est recommandée pour déterminer les indicateurs permettant de surveiller la réalisation des objectifs de conservation des ZPM de la région du Pacifique (MPO 2011). Cette méthode a ensuite été approfondie et sa portée étendue pour inclure la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique, de façon à créer un cadre structuré d'évaluation des risques posés par les activités humaines pour les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) dans cette zone de gestion plus étendue. Les résultats du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement doivent fournir aux gestionnaires un avis scientifique sur les risques environnementaux représentés par les agents de stress anthropiques pour les CVE ainsi que des processus et outils susceptibles de servir à l'élaboration d'objectifs de conservation et de mesures de gestion dans les initiatives de zones de protection marine et la ZGICNP dans la région du Pacifique.

Le secteur des sciences du MPO a été chargé de produire un avis sur la pertinence du cadre fondé sur les risques pour la définition et le classement des activités et des agents de stress associés susceptibles de nuire aux composantes valorisées de l'écosystème dans les ZPM et la ZGICNP de la région du Pacifique. Pour ce, les éléments suivants ont été pris en considération :

- méthodologie utilisée pour catégoriser et cerner les composantes valorisées de l'écosystème (CVE);
- modèles de séquences des effets employés pour déterminer les effets possibles des activités et des agents de stress connexes sur les CVE;
- méthode d'évaluation des risques utilisée pour cerner le risque relatif de nuisance aux CVE et classer les activités et agents de stress en fonction de ces risques;
- évaluation de l'incertitude à différentes étapes de l'évaluation du risque;
- souplesse du cadre d'évaluation fondé sur les risques permettant une application à diverses échelles de gestion (p. ex. études d'impact sur l'environnement, habitat) au besoin;
- adaptabilité du cadre fondé sur les risques permettant l'intégration de renseignements supplémentaires au fur et à mesure qu'ils sont recueillis;
- recommandations sur l'état d'achèvement et le caractère approprié du cadre pour la détermination des CVE, des menaces pesant sur les CVE, des risques de nuisance pour les CVE et le classement des menaces en fonction du risque relatif de nuisance dans l'objectif de l'élaboration d'objectifs de conservation pour les initiatives de ZPM de la région du Pacifique et de stratégies de gestion pour la ZGICNP.

Contexte

La zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique s'étend à partir de la frontière nord du Canada et de l'Alaska jusqu'au sud du bras de mer Bute, dans la partie continentale, en passant par la rivière Campbell, située dans l'est de l'île de Vancouver, et par la péninsule Brooks, située dans l'ouest de l'île de Vancouver. Sa limite occidentale est au large des côtes, à la base de la pente du plateau continental. La définition des limites de la ZGICNP s'est fondée sur des processus océanographiques, des limites de bassins hydrographiques influant sur la zone marine et sur la frontière politique nord avec les États-Unis.

La ZGICNP est une zone unique en raison de la diversité de ses écosystèmes océaniques qui abritent de nombreuses espèces et ressources marines profitables aux sociétés, aux économies et aux communautés de la côte. Plusieurs activités ont lieu toute l'année ou de façon saisonnière au large et sur les côtes. Les activités côtières sont plus nombreuses et plus variées. Il s'agit notamment de pêche traditionnelle et de cueillette de nourriture, d'aquaculture, d'écotourisme, de câbles de service public et de lignes de communication, de ports, de débarquement de traversiers et de ports communautaires. L'initiative de ZGICNP a été créée afin de préserver un environnement océanique sain, sans danger et prospère en mobilisant toutes les parties intéressées pour les faire collaborer à l'élaboration et à la mise en œuvre du plan de gestion intégrée de la ZGICNP.

Les zones de protection marine (ZPM) sont des aires marines délimitées géographiquement, consacrées à la conservation des ressources naturelles à long terme et gérées dans cette perspective. Pêches et Océans Canada (MPO) désigne les ZPM en vertu de la *Loi sur les océans* canadienne afin de protéger et conserver :

- les ressources halieutiques, commerciales ou non, y compris les mammifères marins et leur habitat;
- les espèces marines menacées ou en voie de disparition ainsi que leur habitat;
- les aires marines riches en biodiversité ou en productivité biologique;

- les habitats uniques;
- les autres ressources ou habitats marins, pour la réalisation du mandat ministériel (de recherche scientifique de Pêches et Océans Canada).

À ce jour, quatre initiatives de ZPM ont été définies par le MPO dans la région du Pacifique (Figure 1) : le mont sous-marin Bowie, les évents hydrothermaux Endeavour, les rochers Race dans le détroit de Juan de Fuca et les récifs d'éponges siliceuses du détroit d'Hecate et du détroit des îles de la Reine-Charlotte. Leur superficie varie de 2,7 km^2 (rochers Race) à environ 15 000 km^2 (mont sous-marin Bowie); elles sont relativement peu étendues par rapport à l'échelle de la ZGICNP (environ 102 000 km^2).

Aucun objectif de conservation fondé sur des avis scientifiques n'a encore été défini pour la ZGICNP, mais certaines directives ont été fournies par l'ébauche des buts et objectifs provisoires de gestion écosystémique. Ces buts et objectifs sont axés sur la conservation et la protection de propriétés de l'écosystème comme la biodiversité, la productivité, la qualité de l'environnement physique et la diminution des incidences cumulatives nuisant aux composantes de l'écosystème. En revanche, chaque ZPM a un objectif de conservation déterminant unique qui précise les principales composantes devant être protégées dans la zone. Ces objectifs de conservation concernent avant tout des propriétés considérées comme importantes dans chaque système, notamment la biodiversité, la productivité et les fonctions des écosystèmes.

Le processus d'évaluation fondé sur les risques, scientifique et systématique, destiné à déterminer les priorités des écosystèmes constitue une étape fondamentale dans le passage de principes et d'objectifs idéaux de haut niveau à l'application de stratégies, de mesures et d'objectifs plus tangibles et plus précis dans la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique et les ZPM de la région du Pacifique.

Le cadre fondé sur les risques examiné par le secteur des sciences vise à évaluer les composantes écologiques et non les questions socio-économiques et culturelles. Le cadre est un outil parmi d'autres destiné à évaluer les priorités et l'élaboration des objectifs de gestion de la ZGICNP et des ZPM de la région du Pacifique. Les résultats du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement interviendront dans la prise de décision, tout comme les commentaires des intervenants, les résultats d'autres outils d'aide à la prise de décision, les responsabilités légales et réglementaires et les priorités politiques, aux fins d'orientation définitive de la gestion des zones concernées. Le diagramme de processus ci-dessous donne un aperçu de la place du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement dans un cadre de gestion adaptative plus large de la région du Pacifique (Figure 2). Ce cadre général peut toutefois être modifié en fonction des besoins de gestion. Les composantes valorisées de l'écosystème sont déterminées pendant l'étape de caractérisation et d'évaluation de l'écosystème (Étape 1) du cadre de gestion adaptative (Figure 2). Si elles sont utilisées dans le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement, elles établissent une relation forte entre les deux cadres. C'est pourquoi la détermination des composantes valorisées de l'écosystème à la première étape du cadre de gestion adaptative est importante, car elles sont susceptibles d'avoir des conséquences opérationnelles sur le traitement de certaines CVE et d'activités ou d'agents de stress examinés par le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement.

La participation et les commentaires des intervenants sont cruciaux tout au long du cycle de gestion adaptative. Leur intervention est prévue pour plusieurs aspects du processus d'évaluation des risques, comme le montre la figure 2.

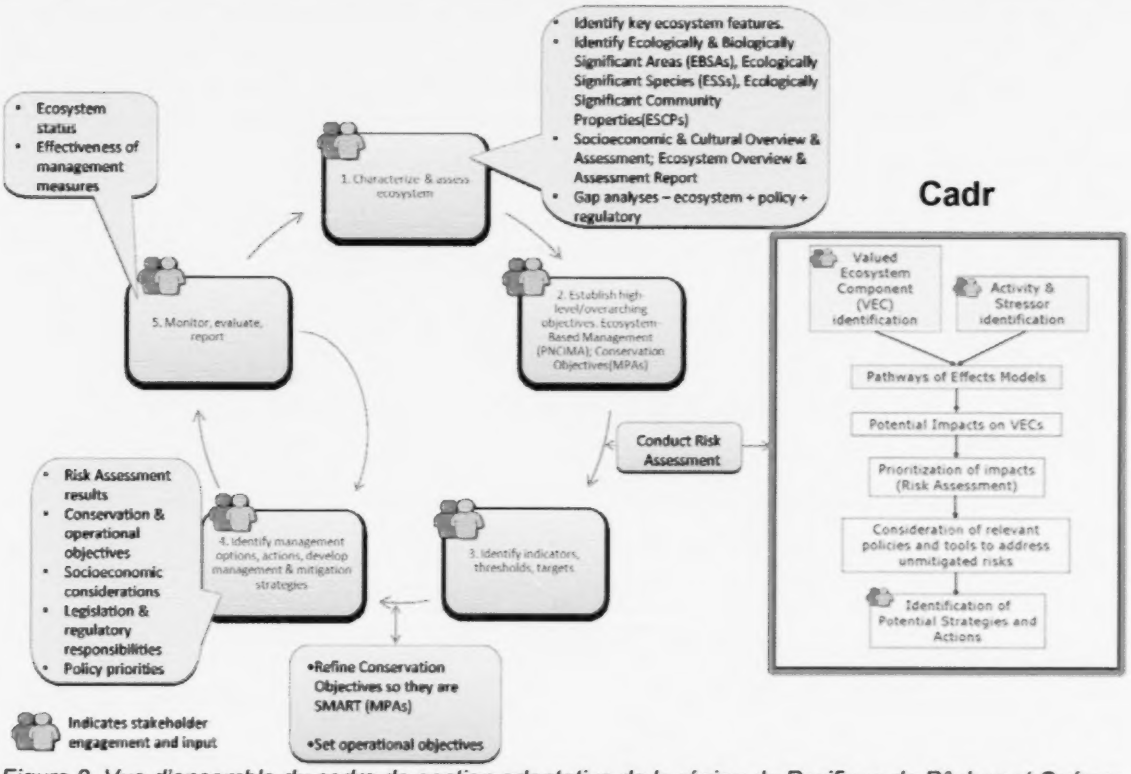

Figure 2. Vue d'ensemble du cadre de gestion adaptative de la région du Pacifique de Pêches et Océans Canada et des relations entre ce dernier et le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement.

ÉVALUATION

Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement a été élaboré pour estimer le risque posé par les activités humaines et les agents de stress connexes pour les CVE; il se compose de deux phases principales.

1. Établissement de la portée :
    - cerner les principales caractéristiques ou propriétés du système (CVE), y compris les propriétés des espèces, des habitats et des communautés/écosystèmes;
    - cerner les activités et les agents de stress qui sont susceptibles d'avoir des effets sur ces CVE en utilisant des modèles de séquences des effets (SE);
2. Évaluation des risques :
    - évaluer les risques de nuisance découlant des activités et des agents de stress connexes pour chaque CVE en utilisant les critères appropriés et une méthode de cotation.

La figure 3 présente une vue d'ensemble de la méthode du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement proposé.

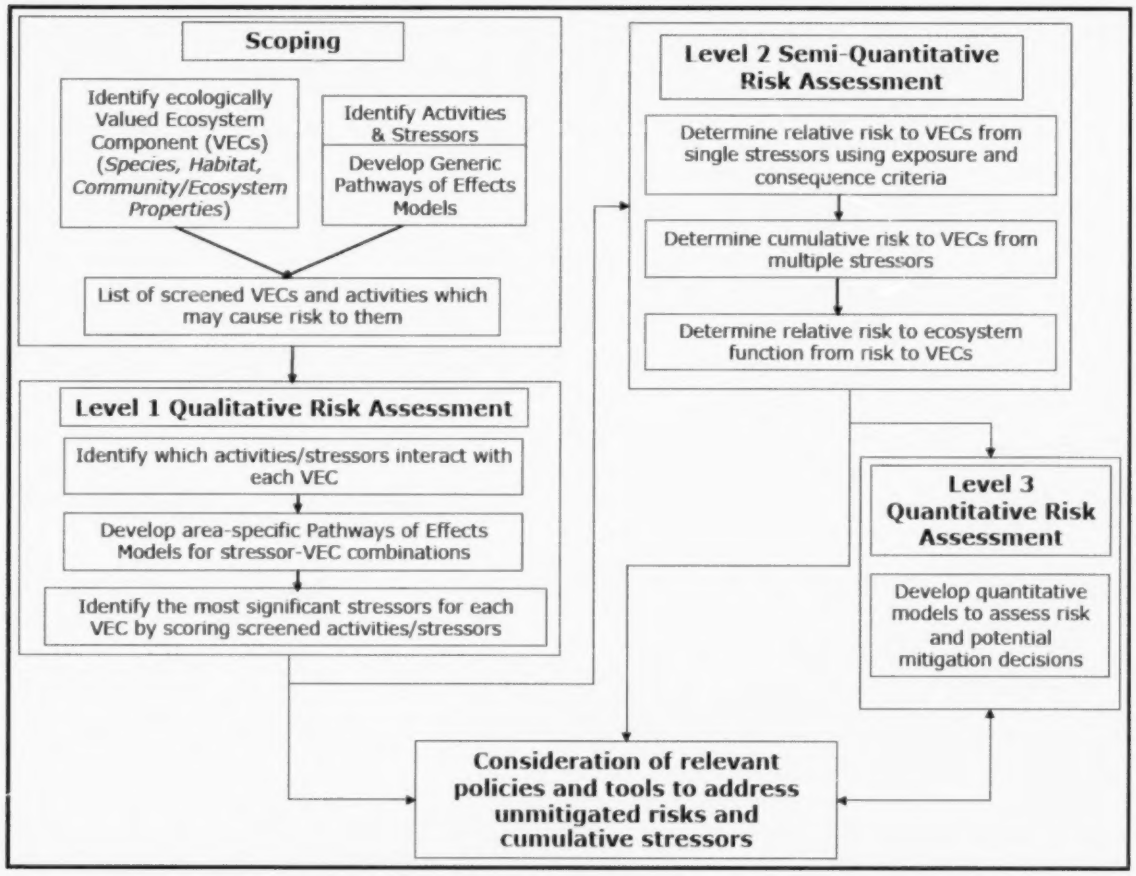

Figure 3. Méthode du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement proposé pour la région du Pacifique aux fins de gestion écosystémique.

Toute application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement commence par une phase obligatoire d'établissement de la portée des incidences, qui se compose de trois niveaux. Les différents niveaux d'évaluation des risques peuvent s'appliquer indépendamment ou en série, en fonction de la ou des questions posées et des données disponibles. En effet, les évaluations de risques dont le niveau est le plus élevé imposent des exigences plus grandes en matière de données. Une évaluation de niveau 1 est une analyse des risques complète, mais essentiellement qualitative. Une analyse de niveau 2 propose une analyse plus ciblée et semi-quantitative et une analyse de niveau 3 est une analyse des risques très ciblée, totalement quantitative et fondée sur un modèle. Il est probable que pour plusieurs activités et agents de stress présentant un risque faible pour l'environnement, l'analyse ne dépassera pas le niveau 1. Cependant, il faut rester prudent, car l'exclusion de plusieurs agents de stress à faible risque au niveau 1 pourrait conduire à exclure des effets cumulatifs importants sur les composantes valorisées de l'écosystème. Après la phase d'établissement de la portée, les activités et agents de stress présentant un plus grand risque peuvent être soumis soit à une évaluation de niveau 1 suivie d'une ou plusieurs analyses plus approfondies et quantitatives de niveau 2 et 3 (Figure 3), soit être traités directement par une évaluation de niveau 2 ou 3, sans passer par les niveaux inférieurs, en fonction des besoins de gestion concernant les résultats du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement. En d'autres termes, la phase d'évaluation des risques n'est pas nécessairement un processus linéaire passant successivement par chaque niveau (1, 2 et 3). L'ampleur et les sources des incertitudes sont documentées et indiquées

pour chaque cotation de risque, à tous les niveaux de l'évaluation des risques, pour faciliter l'interprétation du profil de risque de chaque CVE. Les cotes de risque, calculées aux différentes étapes de l'évaluation des risques, peuvent servir à classer les CVE et les activités ou agents de stress susceptibles de représenter une priorité de gestion.

Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement présente un avantage considérable : il est évolutif et s'adapte aux différents besoins de gestion. Par exemple, une évaluation de niveau 1 peut servir d'outil d'évaluation rapide pour l'élaboration de priorités, alors qu'une évaluation de niveau 2 est susceptible de fournir suffisamment de renseignements aux gestionnaires pour la mise au point d'indicateurs de réussite propres à une mesure de gestion ou pour l'évaluation des effets cumulatifs possibles des activités actuellement menées dans la zone.

Phase d'établissement de la portée

La phase d'établissement de la portée des incidences est le premier élément du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement. Elle nécessite de recueillir et de structurer tous les renseignements pertinents sur le site d'intérêt afin d'informer et de délimiter les analyses de risque qui suivent. Cette phase détermine les composantes valorisées de l'écosystème du site d'intérêt ainsi que les activités humaines et agents de stress connexes susceptibles de nuire à ces CVE. Elles peuvent être définies à l'externe lors de la première étape du cadre de gestion adaptative (Figure 2).

Composantes valorisées de l'écosystème déterminées

Selon la définition de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE), une CVE est un élément environnemental d'un écosystème considéré comme ayant une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique. Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement se concentre sur les CVE d'importance écologique pour une zone afin de permettre au MPO de mettre en œuvre la gestion écosystémique de manière informée. Les CVE d'importance écologique sont déterminées par un processus structurant l'écosystème par propriétés des espèces, des habitats et des communautés ou écosystèmes et appliquant des critères propres à chaque élément pour sélectionner les CVE. Ces critères de sélection se fondent sur des pratiques exemplaires et des avis tirés de la littérature concernant plusieurs processus comparables employant des cadres fondés sur les risques (p. ex. Hobday *et al.* 2007, 2011, Park *et al.* 2010, Samhouri et Levin 2012). Les propriétés ou sous-éléments de chaque groupe de composants sont déterminés et des exemples de mesures pertinentes sont donnés. Les composantes et sous-éléments sont représentatifs des objectifs définis dans le processus de planification de la ZGICNP ainsi que dans les objectifs de conservation des ZPM. Ils doivent servir d'intrants dans la phase d'évaluation des risques du cadre d'évaluation fondé sur les risques.

Déterminer les activités humaines et les agents de stress connexes

Les modèles de séquences des effets servent à déterminer les activités et agents de stress connexes et à évaluer leurs incidences potentielles sur les CVE. Le MPO considère ces modèles comme un outil central de production des données fondamentales nécessaires aux processus d'analyse des risques. Les modèles de séquences des effets représentent des relations de cause à effet entre les activités humaines, les agents de stress connexes et leurs incidences. C'est pourquoi ils peuvent être utiles pour établir des priorités et concentrer les ressources en vue de définir, gérer et réguler les activités les plus susceptibles de nuire à l'écosystème. Ces modèles peuvent prendre plusieurs formes, mais les modèles fondés sur les activités ont été considérés comme la formule la plus adéquate pour le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement. À l'heure actuelle, il existe peu de modèles de séquences des

effets fondés sur les activités prêts à l'emploi pour l'évaluation des incidences écologiques. Il se pourrait donc que les premières applications du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement nécessitent de mettre au point de nouveaux modèles de séquences des effets.

Phase d'évaluation des risques

Dans le cadre proposé, l'évaluation des risques sert à estimer la probabilité qu'une CVE puisse subir des effets nocifs en raison de son exposition à un ou plusieurs des agents de stress déterminés. Plus particulièrement, l'évaluation des risques évalue le degré auquel les activités humaines et les agents de stress connexes interviennent dans la réalisation de la gestion écosystémique générale et des objectifs de conservation pour certaines CVE. Pour atteindre ces objectifs, les évaluations des risques doivent être menées relativement rapidement, s'adapter aux éventuelles lacunes des données, traiter les incertitudes, se mettre à jour facilement et être flexibles et reproductibles par plusieurs utilisateurs.

Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement emploie les activités et agents de stress définis comme susceptibles de nuire aux CVE dans la phase d'établissement des incidences pour :

- classer les risques relatifs et exclure les activités et agents de stress présentant un risque plus faible et les CVE moins vulnérables aux agents de stress;
- définir les mécanismes par lesquels chaque activité et agent de stress agit sur chaque CVE et ses sous-éléments, à la fois pour déterminer les effets cumulatifs et pour orienter les stratégies d'atténuation.

La méthode d'évaluation des risques modulaire adoptée par le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement permet de cerner rapidement les activités très risquées, ce qui permet de prendre par la suite des décisions de gestion immédiates. Elle a été conçue à partir des directives de processus d'évaluation des risques adoptés dans d'autres pays (p. ex., Hobday *et al.* 2007, 2011, Samhouri et Levin 2012) et de cadres mis au point par le MPO pour d'autres zones étendues de gestion des océans (ZEGO) et à d'autres fins (p. ex., Park *et al.* 2010).

La communication des cotes de risque doit s'accompagner d'une description précise des incertitudes aux différents niveaux, car la clarté de la documentation sur les incertitudes contribuera à l'interprétation des cotes. Les incertitudes peuvent porter sur l'exposition (par ex. absence de données spatiales et temporelles sur l'exposition des CVE à l'activité ou à l'agent de stress) ou sur les conséquences (par ex. nature et ampleur d'une réaction aiguë ou chronique) et peuvent être liées à des insuffisances de données ou de connaissances (p. ex., sur le mode d'action d'un agent de stress en particulier). Il est important de communiquer les facteurs d'incertitude le plus explicitement possible (exposition, conséquence), car ils peuvent orienter les stratégies et les mesures de gestion.

Niveau 1 – Évaluation du risque qualitative

L'évaluation du risque de niveau 1 se fonde sur des informations qualitatives, la littérature scientifique et des avis d'experts. Elle sert à fournir une évaluation rapide des CVE vulnérables et des activités et agents de stress susceptibles de leur nuire. L'objectif de ce processus est de veiller à ce que tous les risques de nuisance des activités et agents de stress soient pris en considération ainsi que de sélectionner les agents de stress les plus importants pour chaque CVE et les CVE les plus vulnérables devant être examinés de manière plus approfondie par une évaluation du risque de niveau 2. Une évaluation de risque de niveau 1 se compose des étapes suivantes :

(1) déterminer les activités et les agents de stress connexes susceptibles d'interagir avec chaque CVE;

(2) mettre au point des modèles de séquences des effets propres à chaque zone;

(3) à partir des cotes de risque, classer les agents de stress les plus importants pour chaque CVE.

Niveau 2 – Évaluation des risques semi-quantitative

L'évaluation de niveau 2 est suffisamment souple pour pouvoir évaluer les risques pesant sur les composantes de l'écosystème à différentes échelles spatiales, par exemple pour l'ensemble de la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique ou seulement pour certaines zones de protection marine. Ce processus vise à évaluer trois types de risques pesant sur les composantes valorisées de l'écosystème :

1. le risque relatif de nuisance que fait peser chaque agent de stress sur une CVE dans la zone évaluée;
2. le risque cumulatif de nuisance que fait peser chaque agent de stress sur une CVE dans la zone évaluée;
3. le risque relatif pesant sur les fonctions de l'écosystème dans la zone évaluée en raison de la perte de chaque CVE examinée par l'évaluation des risques.

Le risque relatif pour une CVE décrit la probabilité que cette dernière subisse une nuisance en raison d'une activité en fonction du degré d'exposition et de la gravité des conséquences. Le risque cumulatif tient compte des risques relatifs pour une CVE issus de plusieurs agents de stress. Il peut servir à déterminer le risque global pesant sur une CVE. Le risque pour l'écosystème est une réinterprétation du risque cumulatif fondée sur la contribution perçue d'une CVE à la structure et aux fonctions de l'écosystème ou au rôle de cette CVE dans l'écosystème.

Niveau 3 – Évaluation du risque quantitative

L'analyse de niveau 3 est une évaluation du risque quantitative fondée sur un modèle, destinée à déterminer les incidences cumulatives de plusieurs agents de stress sur les composantes valorisées de l'écosystème. Le cadre d'évaluation n'indique pas précisément la méthode des évaluations de niveau 3, car le choix du modèle variera en fonction des CVE et des agents de stress cumulatifs déterminés par l'évaluation des risques de niveau 2. Les ouvrages scientifiques proposent plusieurs méthodes et approches possibles pour les évaluations de niveau 3 des propriétés des espèces, des habitats et des communautés ou écosystèmes. Les processus actuels d'évaluation des espèces comprennent des modèles d'évaluation des stocks de chaque espèce, tenant compte de facteurs d'incidence environnementaux et humains autres que la capture directe par la pêche, des modèles quantitatifs d'intervention en cas de rencontre pour les risques présentés par certaines menaces et des analyses de viabilité de la population pour les risques posés par plusieurs agents de stress sur des CVE. Il existe des modèles de prévision des incidences sur les espèces benthiques pour l'évaluation quantitative des composantes de l'habitat ainsi que plusieurs modèles écosystémiques pouvant servir à traiter les incidences sur les propriétés des communautés et des écosystèmes. Le défi de toute évaluation des risques de niveau 3 consiste à adopter une méthode traitant plusieurs agents de stress et différents types de composantes écologiques. Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement décrit ici ne donne aucune indication particulière sur la manière de résoudre cette difficulté ni n'élabore de nouvelles méthodes quantitatives d'évaluation des risques dans la région du Pacifique du MPO.

Plusieurs exemples génériques ont été donnés pour illustrer la manière dont le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement peut servir à déterminer les CVE et les activités ou agents de stress susceptibles de nécessiter une gestion plus importante. L'exercice consistait à montrer que le cadre d'évaluation pouvait être appliqué de manière claire et cohérente et non pas à analyser les résultats de ses applications.

Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement peut servir à évaluer les mesures d'atténuation des risques représentés par des activités ou agents de stress pour les CVE. Il suppose que les mesures d'atténuation en vigueur pour chaque CVE (par ex. quota de pêche, total autorisé des captures ou TAC) ne sont pas modifiées et évalue le risque pour la CVE concernée dans cette hypothèse. Si la mesure d'atténuation est modifiée (p. ex., par une augmentation du quota ou du TAC), le profil de risque doit être réévalué.

Sources d'incertitude

Plusieurs lacunes en matière de données et d'information sont une source d'incertitude dans l'application du cadre et l'examen des résultats prévus de ce dernier. Il faut parfois mener des études supplémentaires ou recueillir davantage de données pour combler certaines lacunes.

Les lacunes dans les connaissances et les incertitudes des données représenteront probablement un défi lors de la première application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement en ce qui concerne à la fois sa structure (p. ex., paramètres de notation, risques cumulatifs, hypothèses relatives à la nature des effets biologiques, période de récupération des composants de l'écosystème, etc.) et les intrants (p. ex., manque de données spatiales ou temporelles pour certaines espèces, habitats, communautés). Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement devra être modifié pour résoudre ces problèmes, mais il est impossible de préciser la nature des modifications sans application préalable du cadre.

Le risque cumulatif provenant de plusieurs agents de stress nocifs aux CVE se fonde sur l'hypothèse que l'addition des risques représentés par chaque agent de stress produit une première approximation valable du risque cumulatif. Or, les interactions entre plusieurs agents de stress peuvent aussi produire des effets synergiques, compensatoires ou masquants. Étant donné l'insuffisance des connaissances actuelles sur ces effets, ils ne sont pas traités par le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement. Il faut ajouter que l'exclusion de plusieurs agents de stress de faible niveau pendant l'évaluation de niveau 1 peut conduire à exclure des effets cumulatifs importants de l'évaluation. À l'heure actuelle, ce problème n'est pas traité par le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement.

Les évaluations de niveau 3 du cadre d'évaluation sont des analyses totalement quantitatives fondées sur des modèles. Il est impossible de décrire précisément les modèles parce qu'ils varient en fonction des problèmes examinés, mais il pourrait s'agir de modèles d'évaluation statistique du stock d'une espèce en fonction des prises selon l'âge ou de modèles écosystémiques se fondant sur les interactions trophiques. Cependant, des recherches plus approfondies seront nécessaires pour trouver des méthodes traitant simultanément plusieurs agents de stress aux incidences cumulatives et des composantes écologiques disparates.

CONCLUSIONS

- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement contribue à définir les risques et menaces pesant sur les CVE, en tant qu'outil d'orientation pour l'élaboration d'objectifs, de stratégies et d'actions dans la zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique et les

initiatives de zone de protection marine. Il constitue un élément fondamental de la mise en œuvre par le MPO d'une gestion écosystémique de la région du Pacifique.

- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement applique une méthode d'évaluation des risques modulaire pour déterminer les risques isolés et cumulatifs de nuisances aux CVE et pour ensuite classer les agents de stress par rapport aux CVE en fonction des risques seuls et cumulatifs. Elle évalue aussi le risque relatif pour les propriétés écosystémiques et fournit des méthodes permettant de saisir explicitement les incertitudes sur la qualité des données et de les indiquer dans des rapports. La méthode d'évaluation se compose de trois niveaux d'évaluation des risques. Chacun s'applique en fonction du contexte (de façon modulaire), c'est pourquoi les CVE ne sont pas toutes nécessairement examinées à chaque niveau. La méthode d'évaluation du risque est considérée comme adéquate pour la souplesse du cadre, mais certaines modifications seront éventuellement nécessaires pour la cotation des risques aux différentes étapes et l'hypothèse d'additivité des risques cumulatifs.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement est approuvé comme outil convenable pour déterminer et évaluer le risque relatif de nuisances causées aux CVE par les activités humaines et les agents de stress connexes, mais aussi pour classer l'importance des activités et des agents de stress en fonction des risques relatifs pour les CVE, à l'appui d'une gestion écosystémique intégrée des océans dans la ZGICNP et les ZPM de la région du Pacifique.
- L'utilisation d'un cadre d'évaluation du risque pour l'environnement devrait faciliter la communication des risques relatifs représentés par les conséquences écologiques des agents de stress anthropiques sur les CVE et la discussion sur les niveaux acceptables de risques pour ces dernières.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement détermine les CVE vulnérables ainsi que le degré et les sources de risques, mais il ne définit pas les mesures de gestion les plus adéquates pour traiter ces risques. Il ne vise pas à évaluer le risque absolu aux deux premiers niveaux ni à proposer une évaluation des avantages sociétaux associés à la prise en charge des risques pour l'écosystème.
- Il est recommandé que les résultats de la première application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement à la ZGICNP ou à des ZPM de la région du Pacifique soient examinés par un autre processus du Centre des avis scientifiques du Pacifique (CASP), afin d'évaluer le rendement du cadre en matière de transparence, de cohérence, de compatibilité et de répétabilité.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement est conçu pour examiner les CVE biologiques, mais des critères non biologiques (par ex. sociaux ou économiques) pourraient également servir à la définition des CVE, selon les besoins des gestionnaires. Il faut toutefois garder à l'esprit que la souplesse dans la définition des CVE peut avoir des répercussions opérationnelles sur l'application du cadre parce que, par exemple, le choix des critères utilisés pour l'examen de l'habitat ou de la communauté préalable à l'évaluation des risques de niveau 1 peut dépendre du choix des CVE.
- Les modèles de séquences des effets sont une méthode adéquate de définition des liaisons mécanistes entre activités humaines et agents de stress ayant des effets sur les CVE. Il existe cependant d'autres méthodes tout aussi valides pouvant servir à définir ces liaisons, en l'absence de modèle de séquences des effets pour une combinaison d'activité et d'agent de stress donnée. Il est recommandé de mettre au point une bibliothèque de modèles de séquences des effets fondés sur les activités afin de faciliter les futures applications du cadre d'évaluation.

- Plusieurs sources d'information, notamment des articles scientifiques évalués par des pairs et des avis d'experts, peuvent servir simultanément dans le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement, car ce dernier est conçu pour évaluer le risque relatif plutôt que le risque absolu pesant sur les composantes valorisées de l'écosystème et pour indiquer les incertitudes sur les données aux fins d'interprétation des cotes de risque. Le cadre peut également examiner les risques posés par de futures activités humaines potentielles et s'appliquer itérativement au fur et à mesure que de nouvelles informations ou interprétations deviennent disponibles.
- Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement documente explicitement les incertitudes dans la communication des cotes de risque à différentes étapes, car une documentation claire sur les incertitudes informe sur les cotes. Il est recommandé que les résultats des niveaux 1 et 2 indiquent les cotes de risque et les incertitudes qui leur sont associées, en justifiant explicitement la cote notamment en déterminant le facteur (exposition ou conséquence) et le(s) sous-facteur(s) d'incertitude et de détermination de la cote de risque.
- L'élaboration du cadre a reposé sur les pratiques exemplaires et les recommandations issues de processus d'évaluation des risques appliqués dans d'autres pays et des cadres d'évaluation conçus par le MPO à d'autres fins. Il est recommandé que le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement soit considéré comme un exemple de méthode du secteur des sciences de la région du Pacifique pour évaluer les profils de risque des CVE dans la perspective d'un futur processus national d'élaboration d'objectifs, de stratégies et de mesures participant à la mise en œuvre par le MPO d'une gestion écosystémique.
- L'avis suivant a été fourni à propos de l'application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement :
    - les modifications apportées aux composantes opérationnelles et aux règles de décision concernant la cotation des risques doivent être correctement documentées (« leçons apprises ») lors de la mise en œuvre du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement;
    - il faudrait élaborer un avis précis et normalisé sur la cotation des composants de l'évaluation du risque afin de garantir la répétabilité des résultats entre utilisateurs;
    - la mise en place d'une bibliothèque de séquences des effets et d'une base de données commune des caractéristiques des cycles biologiques et des activités et agents de stress serait précieuse et faciliterait l'utilisation du cadre;
    - la comparaison des cotes de risque des niveaux 1 et 2 devrait permettre de vérifier la cohérence interne de la cotation de risque; en effet les cotes devraient être semblables que la CVE soit évaluée au niveau 1 ou 2.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Le cadre d'évaluation du risque pour l'environnement est une contribution scientifique axée sur les composantes valorisées de l'écosystème et fait partie d'un processus itératif plus général de l'approche écosystémique du MPO pour la gestion intégrée des océans. Le processus plus large examinera simultanément les résultats de l'application du cadre d'évaluation du risque pour l'environnement et les dimensions sociales et économiques afin de définir des objectifs, des stratégies et des mesures destinés à la ZGICNP ou aux ZPM. Il existe toutefois d'autres moyens de définir les CVE en tenant compte dès le début des aspects socio-économiques, notamment les normes ouvertes pour la pratique de la conservation du *Conservation Measures Partnership* (Conservation Gateway : http://www.conservationgateway.org/content/cap-and-

open-standards), le processus d'évaluation des stress du centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique (http://www.env.gov.bc.ca/cdc/) et l'outil *Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs* (InVEST) de Natural Capital Project (http://www.naturalcapitalproject.org/InVEST.html).

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen du document de travail 2012-P46 du 8 au 10 mai 2012 portant sur le Cadre d'évaluation fondé sur les risques visant à déterminer les priorités pour la gestion écosystémique des océans dans la région du Pacifique. Toute autre publication émanant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Hobday, A.J., Smith, A., Webb, H., Daley, R., Wayte, S., Bulman, C., Dowdney, J., Williams, A., Sporcic, M., Dambacher, J., Fuller, M. et Walker, T. 2007. Ecological risk assessment for the effects of fishing: methodology. Rapport R04/1072 de l'organe de gestion des pêches de l'Australie, Canberra [en anglais seulement].

Hobday, A.J., Smith, A.D.M., Stobutzki, I.C., Bulman, C., Daley, R., Dambacher, J.M., Deng, R.A., Dowdney, J., Fuller, M., Furlani, D., Griffiths, S.P., Johnson, D., Kenyon, R., Knuckey, I.A., Ling, S.D., Pitcher R., Sainsbury, K.J., Sporcic, M., Smith, T., Turnbull, C., Walker, T.I., Wayte, S.E., Webb, H., Williams, A., Wise, B.S. et Zhou, S. 2011. Ecological risk assessment for the effects of fishing. Fisheries Research 108:372-384 [en anglais seulement].

MPO 2010. Programme des Océans, Région du Pacifique. 2 p. http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/oceans/docs/oceanspamphlet-brochure-fra.pdf

MPO. 2011. Indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance pour la zone de protection marine du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/036.

Park, L.E., L.A. Beresford et M.R. Anderson. 2010. Characterization and analysis of risk to key ecosystem components and properties. Oceans, Habitat and Species at Risk Publication Series, Newfoundland and Labrador Region. 0003: vi + 19p. [en anglais seulement].

Samhouri, J. F. et Levin, P. S. 2012. Linking land- and sea-based activities to risk in coastal ecosystems. Biological Conservation, 145:118-129 [en anglais seulement].

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Miriam O
Institut des sciences de la mer
9860, chemin West Saanich
Sidney (Colombie-Britannique)
V8L 4B2

Téléphone : 250-363-6618
Télécopieur : 250-363-6323
Courriel : Miriam.O@dfo-mpo.gc.ca

Cet avis est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Cadre d'évaluation fondé sur les risques visant à déterminer les priorités pour la gestion écosystémique des océans dans la région du Pacifique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/044.